

EP 99 / 1852

BEST AVAILABLE COPY



REC'D 14 MAY 1999	
WIPO	PCT

4

Bescheinigung

Die Herren Dr. Steffen Noethe in Hirschberg/Deutschland und
Matthias Gerspach in Heidelberg/Deutschland haben eine Gebrauchs-
musteranmeldung unter der Bezeichnung

"Optischer Datenspeicher"

am 19. September 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
lichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol
G 11 B 7/08 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 17. März 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 298 16 802.2

Waller

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Ersetzt durch Blatt
10/16

Die vorliegende Erfindung betrifft einen optischen Datenspeicher.

Optische Datenspeicher sind bekannt. So sind flache runde Datenträger als CD-Roms, Audio-CDs usw. im Handel. Weiter sind im Handel flache runde Datenträger wie DVDs, bei welchen zwei Schichten mit optischer Information übereinander angeordnet werden und wahlweise ausgelesen werden können, bekannt.

Ein optischer Datenspeicher ist auch aus der US PS 5109374 bekannt, die aber nur eine Anordnung eines Datenträgers in einer Lage auf einem Zylinder vorsieht.

Weiter wurde auf der CEBIT am 19. März 1998 von den Anmeldern der vorliegenden Erfindung ein Datenträger der beanspruchten Art gezeigt und nachfolgend unter Bezugnahme hierauf in den Medien beschreiben. Diese Offenbarung steht dem Gebrauchsmustergegenstand aufgrund der Neuheitsschonfrist

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, Neues für die gewerbliche Anwendung bereitzustellen.

Die Lösung dieser Aufgabe wird unabhängig beansprucht. Bevorzugte Ausführungsformen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

Es wird also beschrieben ein Datenspeicher mit einem allgemeinen runden Informationsträger, auf welchem optisch auslesbare Informationseinheiten vorgesehen sind, bei welchem der Informationsträger optisch transparent ist und die optisch auslesbaren Informationseinheiten derart ausgestaltet sind, daß sie durch mehrere Informationsträgerlagen hindurch auslesbar sind und der Informationsträger spiralartig aufgewickelt ist. Es wurde erkannt, daß bei einer solchen Auswahl des Informationsträgers und bei einem solchen Ein- bzw. Aufbringen der Informationseinheiten ein Datenträger erhalten wird, der einen sehr kompakten Speicher darstellt. Obwohl auf klar definierten Wickellagen geschrieben und davon ausgelesen werden kann, wird ein Speichermedium erhalten, das eine Abspeicherung im Volumen zuläßt. Damit lassen sich die Nachteile der bekannten flächigen Datenspeicher nur durch das spiralartige Aufwickeln vermeiden. Anders als etwa auf einer CD ist es somit nicht erforderlich, eine sehr große Oberfläche vorzusehen.

Dies wird einzig ermöglicht, indem ein hochtransparenter Informationsträger gewählt wird, der durch mehrere Wickellagen hindurch auslesbar ist. Dazu ist bevorzugt der Informationsträger derart optisch transparent und die Informationseinheiten sind derart gestaltet, daß der Datenspeicher im aufgewickelten Zustand auslesbar ist. Es wird einzuschätzen sein, daß bevorzugt wenigstens 10 Lagen übereinander auslesbar sind und eine Anzahl von bis zu 30 Lagen ebenfalls erstrebenswert ist.

Der Datenspeicher kann einen Informationsträger aus transparentem Polymerfilm umfassen, wobei insbesondere PMMA verwendbar ist.

Wenn der Datenspeicher zwischen den Polymerfilmlagen ein transparentes Adhäsionsmittel umfaßt, werden sowohl Grenzflächenreflexionen minimiert als auch ein ungewolltes Abwickeln vermieden. Der Adhäsionsfilm ist bevorzugt blasenbefreit, genauso wie der Polymerfilm. Es ist zur Verbesserung der optischen Transparenz wünschenswert, wenn das Adhäsionsmittel einen nur geringfügig vom Brechungsindex des Informationsträgers abweichenden Brechungsindex besitzt. So kann der Unterschied der Brechungsindizes von Informationsträger und Adhäsionsmittel so gering sein, daß die Reflexion an der Grenzschicht unter 2% beträgt, vorzugsweise unter 0,1%, insbesondere bevorzugt der Unterschied der Brechungsindizes kleiner ist als 0,005. Damit sind auch durch mehr als zwanzig Wickellagen noch gut Informationseinheiten auslesbar, ohne daß der Informationsträgerfilm antireflexbeschichtet sein muß.

Wenn der Polymerfilm eine Dicke von zwischen 10 und 100 μm , bevorzugt um oder unter 50 μm insbesondere bevorzugt um 35 μm aufweist, stellt dies sicher, daß die Information auf unterschiedlichen Wickellagen gut auflösbar voneinander getrennt sind, ohne daß zu große Volumina benötigt werden.

Zugleich kann das Adhäsionsmittel eine Schichtdicke von zwischen 1 und 40 μm , bevorzugt unter 25 μm , insbesondere um 2 μm aufweisen. Wenn zugleich das Adhäsionsmittel mit einem Absorber für Schreiblicht ausgestattet ist, also die zum Schreiben der Informationseinheiten erforderliche Energie absorbiert und auf den Polymerfilm zu dessen thermischer Strukturierung überträgt, kann durch die angegebene Schichtdicke ein hinreichend großer Effekt erzielt werden. Die Dicke ist für typische Fokausdehnungen im Material dabei ideal.

Der Datenspeicher kann einen optisch transparenten Wickelkern aufweisen, der insbesondere als transparenter Hohlzylinder konstruiert ist. So wird der Datenspeicher von innen heraus auslesbar, was es ermöglicht, die Optik für Schreiben und/oder Lesen und/oder Wiederbeschreiben im Wickelinneren insbesondere rotierend anzuordnen. Eine solche Anordnung vereinfacht die Herstellung des Datenspeichers insofern, als daß nur die Optik ausgewuchtet werden muß, nicht jedoch jeder einzelne Datenträger. Zum Auswuchten der Leseoptik werden bevorzugt zwei sich diametral gegenüber liegende Linsenanordnungen vorgesehen, zwischen denen etwa eine zentrale Strahlteilereinheit zum Ein- und Ausstrahlen des Lichtes vorgesehen werden kann. Diese Linsen können mit dem Strahlteiler rotieren. Von diesen Linsen kann die erste für äußeren Wickellagen, die zweite für die innenliegenden Wickeleinheiten vorgesehen sein, was die Zugriffsgeschwindigkeiten erhöht, da nicht mehr so weit umfokussiert werden muß.

Bevorzugt ist der Datenspeicher dadurch vorformatiert, daß die Formatierung durch und/oder mittels der Spirallagen gebildet ist. Eine Formatierung kann auch bei oder vor dem Aufwickeln in oder auf den Informationsträger während der Herstellung eingebracht werden, z.B. durch Heißprägung usw.

Besonders bevorzugt umfaßt der Datenspeicher nach einen Informationsträger, der eine hohe im Material gespeicherte Eigenenergie besitzt, z.B. einen Polymerfilm, der

vorgespannt ist, insbesondere in zwei Ebenen. Dies ist insofern besonders vorteilhaft, als dann durch Deposition einer nur geringen Energiemenge eine starke Materialänderung durch Rückverformung erhalten werden kann, so daß für sehr große, leicht auslesbare Materialveränderungen schwache optische Strahlen ausreichen.

Es ist möglich, daß die oder einige der Informationseinheiten durch lokale thermische Erwärmung des Informationsträgers gebildet ist. Bei einem vorgespannten Polymerfilm ändert sich durch die thermische Erwärmung die optische Weglänge im Material und/oder der Brechungsindex bzw. die Reflektivität. Diese Änderung ist ohne weiteres an der Rückreflexionsintensität eines eingestrahnten Lichtstrahles, der insbesondere von einem herkömmlichen Halbleiterlaser emittiert wird, erfaßbar.

Bevorzugt ist, wenn der vorgespannte Informationsträger am Ort der thermischen Erwärmung lokal eine geänderte optische Dichte aufweist, insbesondere mit einer Brechungsindexänderung von ca. 0,2. Bevorzugt ist weiter, wenn die Informationseinheiten durch Änderung der optischen Eigenschaften in einem Bereich von unter $1\mu\text{m}$ Durchmesser gebildet ist. Dies ist mit kommerziellen Halbleiterlaserdioden und Optiken gut möglich.

Die Informationseinheiten können Information binär speichern, eine weitere Möglichkeit ist die Speicherung in mehreren Graustufen. Dies ist möglich, wenn sich der Polymerfilm auf gezielte Weise ohne Sättigung definiert verändern läßt, wie dies bei handelsüblichem PMMA-Polymerfilm mit Adhäsionsschichten dazwischen am Beispiel von „Tesafilem kristallklar“ gezeigt werden konnte.

Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationseinheiten derart ausgebildet sind, daß zumindest bei einigen Punkten keine Sättigung der Informationsträgerveränderung erfolgt ist und die Informationseinheiten mehr als zwei unterschiedliche Zustände einnehmen können.

Es wird weiter vorgeschlagen, den Datenträger in einem Datenlaufwerk auszulesen, in welchem eine Relativbewegung zwischen Informationseinheiten und Lesekopf erfolgt, wobei der Datenträger sich allgemein in Ruhe befindet und /oder der Lesekopf, insbesondere im Zentralbereich des Wickelkörpers sich dreht und insbesondere axial hin- und herbewegt wird, um eine vorgegebene Spur zu finden.

Die vorliegende Erfindung wird im folgenden nur beispielsweise anhand der Zeichnung beschrieben. In dieser zeigt die einzige

Fig. einen Datenspeicher der vorliegenden Erfindung in perspektivischer Explosionszeichnung.

Nach der Figur umfaßt ein allgemein mit 1 bezeichneter Datenträger 1 eine Anzahl von Wickellagen aus Polymerfilm, der vor dem Wickeln in beiden Flächenrichtungen vorgespannt wurde. Der Polymerfilm besteht aus PMMA und weist eine Dicke von $35\mu\text{m}$ auf. Zwischen den Lagen ist ein luftblasenfreies Adhäsionsmittel angeordnet mit einer

Dicke von 23 μm . Der Wickelkörper umfaßt wenigstens 20 Lagen und hat bevorzugt einen Durchmesser von etwa 20 bis 50 mm. Der Wickelträger ist transparent. Die Höhe des Wickelzylinders kann z.B. um 20 mm betragen. Ein solcher Wickelkörper ist kommerziell von Beiersdorf unter der Bezeichnung TESAFILM KRISTALLKLAR verfügbar.

Im Inneren des Wickelkerntägers ist eine Optik angeordnet, mit welcher ein Lichtstrahl der Wellenlänge z.B. 630 nm auf die einzelnen Wickellagen fokussiert wird. Weiter kann die Optik axial hin- und her bewegt werden. Die Optik ist so ausgebildet, daß einerseits Energie deponiert und andererseits die an einer wählbaren Stelle einer gewünschten Wickellage reflektierte Lichtintensität bestimmt werden kann. Um alle möglichen Punkte einer Wickellage ansprechen zu können, rotiert die Optik im Wickelkörperinneren, wobei eine Auswuchtung (nicht gezeigt) hohe Rotationsgeschwindigkeiten zuläßt. Eine Servosteuerung erlaubt die Fokussierung auf unterschiedliche Wickellagen.

Hiermit werden Daten gespeichert und gelesen wie folgt:

Es wird zunächst mit einer Leistung von z.B. 1mW fokussiert auf einen Fleck von kleiner 1 μm (ein Mikrometer) eine bestimmte Energiemenge im Polymerfilm deponiert, wobei die Deposition der Energie direkt im Polymerfilm oder indirekt durch Erwärmung des Adhäsionsmittels erfolgen kann. Diese deponierte Energie verändert die optischen Eigenschaften des Polymerfilms, der sich aus dem vorgespannten Zustand rückverformt.

Nachfolgend kann die Änderung der optischen Eigenschaften durch Messung der Reflexionsintensität mit dem gleichen Laser und veringelter Einstrahlleistung ausgelesen werden.

Ein derart aufgebauter Datenspeicher ist kompakt, preiswert hinsichtlich der Datenträger und läßt eine Speicherdichte von wenigstens 10Gigabyte pro Rolle Tesafilm zu. Höhere Speicherdichten bei verbesserten Filmdicken- und Materialwahlen sind zu erwarten.

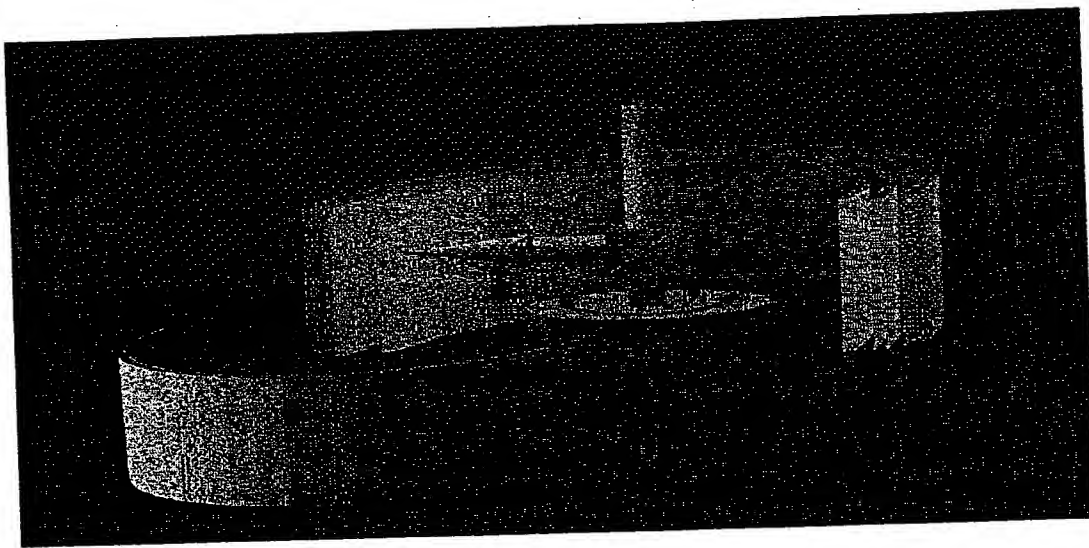
Es ist möglich, die Datenspeicher vor dem Aufwickeln mit Information zur Formatierung und/oder mit gewünschter Information zu bespielen.

Die deponierte Energie

Schutzansprüche :

1. Datenspeicher mit einem allgemeinen runden Informationsträger, auf welchem optisch auslesbare Informationseinheiten vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsträger optisch transparent ist und die optisch auslesbaren Informationseinheiten derart ausgestaltet sind, daß sie durch mehrere Informationsträgerlagen hindurch auslesbar sind und der Informationsträger spiralartig aufgewickelt ist.
2. Datenspeicher nach dem vorhergehenden Anspruch, worin der Informationsträger derart optisch transparent ist und die Informationseinheiten derart gestaltet sind, daß der Datenspeicher im aufgewickelten Zustand auslesbar ist.
3. Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin der Informationsträger ein transparenter Polymerfilm, ist.
4. Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Polymerfilm PMMA verwendet wird.
5. Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Polymerfilmlagen ein transparentes Adhäsionsmittel verwendet wird.
6. Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Adhäsionsmittel einen nur geringfügig vom Brechungsindex des Informationsträgers abweichenden Brechungsindex besitzt.
7. Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterschied der Brechungsindices von Informationsträger und Adhäsionsmittel so gering ist, daß die Reflexion an der Grenzschicht unter 4% beträgt, vorzugsweise unter 1%, insbesondere bevorzugt der Unterschied der Brechungsindices kleiner ist als 0,005.
8. Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Polymerfilm eine Dicke von zwischen 10 und 100 μm , bevorzugt um oder unter 50 μm insbesondere bevorzugt um 35 μm aufweist.
9. Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Adhäsionsmittel eine Schichtdicke aufweist von zwischen 1 und 40 μm , bevorzugt unter 25 μm , insbesondere um 2 μm aufweist.
10. Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Datenspeicher einen optisch transparenten Wickelkern aufweist, der insbesondere als transparenter Hohlzylinder gebildet ist.

11. Vorformatierter Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Formatierung durch und/oder mittels der Spirallagen gebildet ist.
12. Datenspeicher insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der optische Datenspeicher als Informationsträger einen transparenten Polymerfilm umfaßt, der vorgespannt ist, insbesondere in zwei Ebenen.
13. Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die oder einige der Informationseinheiten durch lokale thermische Erwärmung des Informationsträgers gebildet ist.
14. Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der vorgespannte Informationsträger am Ort der thermischen Erwärmung lokal eine geänderte optische Dichte aufweist, insbesondere mit einer Brechungsindexänderung von ca. 0,2.
15. Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationseinheiten durch Änderung der optischen Eigenschaften in einem Bereich von unter $1\mu\text{m}$ Durchmesser gebildet ist.
16. Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationseinheiten für die Speicherung von einem von zwei Zuständen ausgebildet sind.
17. Datenspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationseinheiten derart ausgebildet sind, daß zumindest bei einigen Punkten keine Sättigung der Informationsträgerveränderung erfolgt ist und die Informationseinheiten mehr als zwei unterschiedliche Zustände einnehmen können.
18. Datenlaufwerk für einen Datenträger nach dem vorhergehenden Anspruch, worin eine Relativbewegung zwischen Informationseinheiten und Lesekopf erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß der Datenträger sich allgemein in Ruhe befindet und /oder der Lesekopf, insbesondere im Zentralbereich des Wickelkörpers sich dreht.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)